

Die Inflorescenzen der Marchantiaceen.

Von H. Leitgeb.

Bei den Marchantiaceen stehen die Geschlechtsorgane einerlei Art bekanntlich in Gruppen beisammen, und bilden mehr minder geschlossene Stände, die theils in Form von am Laube sitzenden Scheiben, theils als auf einem Stiele über dasselbe emporgehobene Schirme erscheinen.

Das am besten bekannte Beispiel geben wohl die Gattungen *Marchantia* und *Preissia*, wo die männlichen und die weiblichen *Receptacula* gestielt sind. Dass hier die *Receptacula* sammt ihren Stielen umgebildete Laubaxen sind und zwar die unmittelbare Fortsetzung des Tragsprosses darstellen, ist wohl schon lange erkannt, und es musste jeden Beobachter die auffallende Übereinstimmung im Baue der Dorsalseite der männlichen wie weiblichen *Receptacula* mit der entsprechenden Seite am sterilen Laube nothwendigerweise auf diese Deutung hinleiten. Ebenso zeigt der „Träger“ der *Receptacula* (Stiel) ganz auffallend die gleiche dorsiventrale Ausbildung, wie wir sie am Laube finden. Die Luftkammerschichte des letzteren setzt sich unmittelbar auf den Träger fort und auch die Athemöffnungen sind dort in gleicher Weise vorhanden. Ebenso bilden die „Wurzelrinnen“ mit ihren Schuppen offenbar das Äquivalent der ventralen Laubseite und sie gehen auch unmittelbar in die Ventralseite der Mittelrippe über.

Man hat sich nun gewöhnt, diese aus *Marchantia* gewonnenen Anschauungen auf alle Marchantiaceen (exclusive *Targionia*) zu übertragen, und bezeichnet ziemlich allgemein alle Formen der männlichen wie weiblichen *Receptacula* als in gleicher Weise durch Metamorphose eines Zweiges entstanden. Es ist aber diese Deutung bezüglich der meisten männlichen Blütenböden entschieden unrichtig, und gilt auch nur für einen Theil der weiblichen und auch für diese nur mit einer bestimmten Beschränkung.

Ich will im Nachfolgenden versuchen, die wichtigsten Entwicklungstypen zu charakterisiren,¹ möchte dem aber einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken:

Dass die eigentlichen Marchantiaceen von riccienähnlichen Formen abstammen, dass überhaupt beide Gruppen einer einzigen Entwicklungsreihe angehören, halte ich für unzweifelhaft, und ich habe diesbezüglich schon im IV. Hefte meiner „Untersuchungen“ einige Gründe angeführt. Nicht allein, dass wir den charakteristischen Bau des Laubes, wie ihn die typischen Marchantiaceen zeigen, d. i. die Ausbildung einer Luftkammerschichte und der Athemöffnungen bei echten Riccien wiederfinden, wie bei *R. fluitans* und noch mehr bei *R. (Ricciocarpus) natans*, ist auch bezüglich der Entwicklung und Ausbildung der Ventralschuppen (Blätter) ein durchgreifender Unterschied nicht vorhanden, da einerseits typische Marchantiaceen, wie die *Clevea hyalina* Lindb. und die *Plagiochasma Rousseliana*² dieselben wie *R. natans* gestellt, zeigen, andererseits sich bei *Oxymitra* wie bei den meisten übrigen Marchantiaceen zwei Längsreihen solcher vorfinden. In Bezug auf die Fruchtbildung stellt *Corsinia* ein schönes Übergangsglied dar, insoweit, als neben den Sporen schon sterile Zellen als Vorläufer der Elateren vorhanden sind, das Sporogon einen rudimentären Fuss ausbildet, und die Geschlechtsorgane schon in Stände geordnet erscheinen.

Bezüglich der Entwicklungs- und Stellungsverhältnisse der Geschlechtsorgane ergeben sich nun für die eigentlichen Riccien folgende Regeln:

1. Beide Arten von Geschlechtsorganen werden unmittelbar hinter dem fortwachsenden Scheitel angelegt. Sie stehen daher ausnahmslos auf der Dorsalseite zunächst der Mediane des Laubes (auf der Mittelrippe), zeigen acropetale Entstehungsfolge und niemals entstehen neue Organe entfernter vom Scheitel als schon vorhandene.
2. Die Mutterzellen ragen anfangs papillenartig über die Oberfläche empor. In Folge des Dickenwachsthumes des Laubes

¹ Eine ausführlichere Darlegung wird im VI. Hefte meiner „Lebermoosuntersuchungen“ folgen.

² Die, wie Gottsche zuerst erkannte, aber keine *Plagiochasma* ist, sondern zu *Sauteria* gehört.

erscheinen die Geschlechtsorgane später in das Gewebe versenkt.

Diese Regeln haben nun auch für alle Marchantiaceen Giltigkeit, es wird aber die verschiedenartige Ausbildung der die Geschlechtsorgane tragenden Laubtheile (respective Zweige) ausserdem noch dadurch mitbestimmt, dass

3. die Geschlechtsorgane einerlei Art zu mehr weniger scharf abgegrenzten Gruppen („Ständen“) zusammentreten und dass
4. bei ihrer Anlage das Wachstum des Scheitels in verschiedener Weise modificirt wird.

a) Männliche Inflorescenzen.

Betrachten wir nun, diese Grundsätze festhaltend, vorerst die Antheridienstände und nehmen wir als Ausgangspunkt der Entwicklungsreihe, d. h. als phylogenetisch niederste Stufe die echten Riccien an. Hier sehen wir, dass, wenn der Achsenscheitel Geschlechtsorgane anzulegen beginnt, er in seinem Wachstume in keiner Weise modificirt wird. Die Zelltheilungen in demselben, das Dickenwachsthum¹ und die Längsstreckung der hinter ihm liegenden jugendlichen Gewebetheile erleiden durchaus keine Veränderung. In Folge des normalen Dickenwachsthumes werden die Antheridien ins Gewebe versenkt, in Folge des normalen Längenwachsthumes werden sie voneinander entfernt und über die Länge der Mittelrippe vertheilt.²

Diese Anordnung der Antheridien finden wir noch normal bei *Clevea hyalina* Lindbg., einer *Sauteria*-ähnlichen Form, wir finden sie weiters ausnahmsweise auch bei der echten *Sauteria alpina*.

¹ Natürlich abgesehen von der Bildung der stiftförmigen Fortsätze in welchen die Ausführungsgänge der die Antheriden einschliessenden Kammern münden.

² Ich möchte hier gelegentlich bemerken, dass der Grund, warum die Geschlechtsorgane nur zunächst der Laubmediane (an der Mittelrippe) stehen und nicht bis an die Seitenränder reichen, wieder nur in der frühen Anlage derselben gelegen ist. Da sie nämlich nur im Scheitel angelegt werden, werden wir sie also auch nur an den direct aus dem Scheitel hervorgegangenen Thalluspartieen (und das ist die Mittelrippe) finden können, während die durch ausserhalb des Scheitels erfolgenden Randwachsthum gebildeten seitlichen Laubtheile derselben werden entbehren müssen. Werden diese (wie es ja auch vorkommt) gar nicht gebildet, so reichen die Geschlechtsorgane bis an den Seitenrand.

Eine weitere Stufe der Entwicklung wird nun durch jene Formen repräsentirt, wo die Antheridien zu mehr minder geschlossenen Gruppen zusammentreten, die vom Scheitel entfernt auf der Rückenfläche stehen und an derselben Achse mehrmals gebildet werden können. Die Entstehung solcher dorsaler Stände ist einmal dadurch bedingt, dass die Antheridienanlagen näher aneinander stehen und dass die Phasen der reproductiven und der vegetativen Thätigkeit des Scheitels nicht allmählig ineinander übergehen, sondern (und wahrscheinlich durch eine Wachsthumspause) voneinander getrennt sind. Es ist eine Folge der dichteren Stellung der Antheridien, dass das der Gruppe seitlich und rückwärts anliegende Gewebe in Folge seines normalen Dickenwachsthumes sich wallartig erhebt, jene also in eine Laubmulde zu stehen kommt, und dass die Stifte mehr oder weniger miteinander verwachsen. So entstehen die Antheridienstände bei *Riccicarpus natans*, *Corsinia*, *Plagiochasma* und allen jenen monöcischen Marchantiaceen, wo der Antheridienstand dicht hinter der weiblichen Scheibe vorhanden ist, wie z. B. bei vielen Fimbriarien, bei *Rhacotheca*. Von den hieher gehörigen *Sauteria*-Arten sei *S. quadrata* Sauter¹ erwähnt, wo der Stand dadurch, dass er ringsum von einem Kranze von schmalen Schuppen umgeben wird, als Ganzes noch schärfer hervortritt.

Demselben Typus angehörig sind die Antheridienstände bei *Grimmaldia* und *Reboulia*, nur stehen hier die Antheridien noch dichter gedrängt, in Folge dessen die mit ihren Basen verwachsenen Stifte zu einer dichten die Scheibenoberfläche bildenden mehrschichtigen Decke zusammentreten, über welche sich die Endigungen jener nur als kurze Wärrchen erheben, die von den zwischen ihnen vertheilten Athemöffnungen kaum zu unterscheiden sind. Auch in diesen Fällen bleibt der Scheitel erhalten und wird in die Bildung der Antheridienscheibe nicht mit einbezogen. Wohl aber wird sein Wachsthum durch die Anlage des Standes insoweit beeinflusst, als dasselbe in jedem Falle zeitweilig oder dauernd sistirt wird. Ist das letztere der Fall (meist bei *Reboulia*), so erscheint der Antheridienstand endständig, und man findet die Scheitelknospe an der tiefsten Stelle seines Vorderrandes zwischen

¹ *Peltolepis grandis* Lindbg.

jungen Schuppenanlagen versteckt, auch an fast reifen Antheridienständen noch erhalten, und sie kann somit leicht für eine ventrale und adventive Auszweigung gehalten werden. Bei *Grimmaldia* und öfters auch bei *Reboulia* kann er nun aber sein zeitweilig sistirtes Wachsthum neuerdings wieder aufnehmen und entweder sogleich einen neuen Antheridienstand bilden, oder (was aber seltener vorkommt) vorerst sogar wieder ein steriles Laubstück entwickeln. Im ersten Falle stehen mehrere Antheridienstände dicht hintereinander, im letzteren erscheinen zwischen denselben grössere oder kleinere Laubstücke eingeschoben.

Wieder eine Stufe höher in der Entwicklungsreihe steht *Lunularia*.

Auch hier werden die Antheridien in streng akropotaler Folge dicht hinter dem Scheitel angelegt, es wird aber, nachdem dies geschehen, das Scheitelwachsthum dauernd sistirt. Der Antheridienstand steht also ausnahmslos am Ende einer Auszweigung.

Es kommt hier aber noch ein weiterer Umstand in Betracht, der die seitliche Stellung des Standes (in einer Laubbucht des Seitenrandes) bedingt. Es wird nämlich der Antheridienstand immer nur kurz nach erfolgter Gabelung des Scheitels an einem der Gabelzweige angelegt, während der andere vegetativ bleibt, und im Weiterwachsen jenen zur Seite drängt.

Wie *Lunularia* verhält sich auch *Duvallia*, insoferne als auch hier der Stand ausnahmslos endständig ist und ebenso dessen Anlage unmittelbar nach erfolgter Gabelung stattfindet. Eine Modification tritt aber insoferne ein, als (wie es mir scheint) immer beide Gabelzweige fertil werden, und Stände anlegen, die aber demselben oder verschiedenem Geschlechte angehören können. So kommt es, dass sich häufig zwei gesonderte Antheridienstände in einer Laubbucht des Vorderrandes finden, und der zwischen ihnen öfters ganz deutlich hervortretende, wenn auch kleine Mittellappen weist unverkennbar auf ihre gesonderte Abstammung aus verschiedenen Scheiteln hin. Die Grösse des sich bildenden Mittellappens ist aber selbstverständlich abhängig von der Grösse der Gabelzweige im Momente, wo sie in die Bildung der Geschlechtsorgane eintreten. Je früher dies geschieht, je näher also die beiden Scheitel noch aneinander liegen, desto

unscheinbarer wird jener erscheinen, desto näher werden aber auch die beiden Antheridienstände aneinander gerückt sein. So kann es geschehen, dass sie in ihren basiskopen Theilen selbst zu einem Doppelstande verwachsen, während ihre vorderen Enden allerdings in jedem Falle getrennt bleiben.

Die derart entstandenen Doppelstände erkennt man daran, dass sie einmal grösser sind und mehr Antheridien einschliessen, und dann, dass die über die Oberfläche des Standes emporragenden kurzen Stifte am basiskopen Ende zu einer Gruppe vereinigt, sich nach vorne in zwei etwas divergirenden Richtungen fortsetzen. Der Stand spaltet sich also nach vorne in zwei Hörner und erhält so eine Form, wie sie die einfachen Stände von *Duvallia* nie zeigen.¹

Durch *Duvallia* gelangen wir nun zu jenen Ständen, die aus einem ganzen Verzweigungssysteme gebildet werden. Es gehören hieher die Stände von *Fegatella*, *Preissia* und *Marchantia*. Sie sind, abgesehen von der grossen Zahl der Antheridien, dadurch charakterisirt, dass die (in Bezug auf den Tragspross) akropetale Entstehungsfolge der letzteren nicht mehr erkennbar ist, d. h. dass

¹ Die Bildung solcher Doppelstände finden wir auch schon bei *Corsinia* und *Oxymitra*, und sie kommt wahrscheinlich auch bei *Ricciocarpus* vor. Bei ersteren sehen wir nämlich häufig, dass der Stand schon am gemeinsamen Fussstücke zweier Gabelzweige beginnt und sich spaltend in diese hinein sich fortsetzt. Der Unterschied besteht nur darin, dass die Gabelung auch während der Bildung des Antheridienstandes eintreten kann, und dass die Scheitel der Gabelzweige später wieder vegetativ weiterwachsen.

Nicht zu verwechseln mit den Doppelständen von *Duvallia* sind die Stände der Plagiochasmen. Auch diese erscheinen meist zweihörnig („halbmondförmig“), ebenso kommt es bei *Reboulia* und *Grimmaldia*, wenn auch nicht in so ausgezeichneter Weise vor. Hier findet man aber nicht an beiden Hörnern Scheitelpunkte, sondern es ist nur ein einziger und in der Mitte zwischen beiden vorhanden, oder es entspringt dieser Stelle die Sprossfortsetzung. Ihre Form ist hier nur die Wiederholung der Form der in der Laubbucht („Herzbucht“) des Vorderrandes gelegenen Scheitelfläche, was namentlich bei den mit „gegliederten Thallus“ versehenen Plagiochasmen (*Pl. cordatum*), wo nach Anlage des Standes die Laubbucht erhalten bleibt, und die, wie man zu sagen pflegt, „aus der Mittelrippe sprossen“ ganz deutlich hervortritt.

Auch bei *Lunularia* scheint es, dass ausnahmsweise Doppelstände gebildet werden können. Wenigstens deutet die eigenthümliche Form mancher auf eine derartige Bildung hin.

die Antheridien nicht mehr vom hinteren Ende des Standes nach vorne zu jünger werden, sondern dass eine centrale Anordnung hervortritt: Im Centrum der Scheibe finden sich die ältesten Antheridien, und strahlig von dieser Stelle aus verlaufen gegen den Rand hin Gruppen successive jünger werdender Antheridien.

Es liegt in der Natur der wiederholt gabeligen Verzweigung, dass an allen Strahlen die vom Centrum der Scheibe gleichweit entfernten Antheridien gleich alt sind. Das einen Antheridienstand zusammensetzende Auszweigungssystem verhält sich vollkommen gleich einem wiederholt gabelig verzweigten Thallus jener Lebermoose, denen man einen „strahligen Wuchs“ zuschreibt. In besonders ausgezeichneter Weise tritt dies hervor bei *Anthoceros*, namentlich aber bei *Ricciocarpus natans*. Legt man Thallusenden letzterer Pflanze auf feuchte Erde, so bilden sich aus denselben vollkommen kreisrunde Scheiben, an deren Peripherie die Scheitel der durch wiederholte rasch aufeinander folgende Gabelungen entstandenen Zweige gelegen sind, und das dem ursprünglichen Thallusstücke angehörige Gewebe befindet sich nun im Centrum. Würde ein solches Thallusstück während der wiederholten Gabelung auch fortwährend Antheridien produciren, es würde vollkommen einem männlichen Schirme von *Marchantia* gleichen.

Bei *Fegatella* tritt die Natur der Antheridienscheibe — als eines durch wiederholte Gabelung entstandenen Zweigsystemes — namentlich an älteren Ständen wohl nicht hervor. Deutlicher ist dies an den strahligen Hüten von *Preissia* und *Marchantia*. Von letzterer Gattung sind es nun wieder einige ausländische Arten, namentlich *M. chenopoda*, welche die Zweignatur der einzelnen Strahlen des tiefgelappten oft selbst handförmig getheilten Hutes auf das Unzweideutigste hervortreten lassen. Es zeigt nämlich jeder Strahl ganz deutlich die Mittelrippe und die beiderseitigen Laminartheile, weiters an seinem Vorderrande die Endbucht mit der Scheitelfläche und an seiner Ventralseite die zweireihig gestellten Ventralschuppen, jede mit dem charakteristischen zuerst gebildeten und ursprünglich über den Scheitel hinübergeschlagenen Anhängsel, wiederholt also in jeder Beziehung genau den Bau eines steilen Thalluszweiges. (Über die Bildung der Stiele vergleiche später.)

b) Weibliche Inflorescenzen.

Auch zur Beurtheilung des morphologischen Werthes der Archegonien- (respective Frucht-) Stände der Marchantiaceen müssen wir wieder von den Verhältnissen ausgehen, wie wir sie bei den Riccien und den diesen zunächst stehenden Gattungen finden.

Die in akropetaler Folge am Scheitel entstehenden Organe stehen in der Längserstreckung der Sprossmedianen (bei monöcischen Arten untermischt mit Antheridien). So bei *Riccia*, *Riccio-carpus* und *Oxymitra*. Aber schon bei *Corsinia* (und ebenso bei *Boschia*) sehen wir an demselben Sprosse einen rythmischen Wechsel zwischen sterilem und fertilem Wachsthum Platz greifen. Es bilden sich Gruppen von Geschlechtsorganen, welche sich an derselben Achse mehrmals wiederholen, und aus denselben Gründen, wie sie oben für die Antheridienstände angegeben wurden, in Gruben des Laubes versenkt erscheinen.

Bei *Boschia* stehen in jeder Grube nur wenige Archegone, und nur ein einziges entwickelt sich zur Frucht, die von einer aus dem Grunde der Hülle (um die Basis des Archegons) entspringenden mantelförmigen Hülle umschlossen wird. Bei *Corsinia*¹ bilden sich aber immer zahlreiche (bis 10) Archegone. Zugleich mit ihnen und zwar in der Mitte der ganzen Gruppe bildet sich nun aber ein Gewebehöcker mit Luftkammern und Athemöffnungen, der zugleich mit dem Heranwachsen der Archegonien ebenfalls an Umfang und Höhe zunimmt, so dass die jungen Früchte endlich in nischenartige seitliche Aushöhlungen jenes Höckers zu stehen kommen, und zugleich von aus dem oberen Seitenrande des Höckers entspringenden Gewebelamellen überdacht werden. Der in seinem Baue vollkommen mit dem der dorsalen (die Luftkammerschichte bildenden) Thallustheile übereinstimmende Höcker ist nun das Analogon der den „Blüthenboden“ vieler Marchantiaceen bildenden Scheibe; während jene aus seinem Rande über den befruchteten Archegonien sich entwickelnden Lamellen ihr Äquivalent in den Hüllen finden.

Den einfachsten Typus zeigen die *Plagiochasma*-Arten und jene früher zu *Sauteria* gestellten Formen (*Plagiochasma*

¹ „Untersuchungen über die Lebermoose“, Heft IV.

Rousselianum, *Sauteria seriata* und *S. suecica*), welche neuerdings von Lindberg in die Gattung *Clevea* vereinigt werden, und welche dadurch charakterisirt sind, dass die Fruchtköpfe zu mehreren hintereinander auf der Dorsalfläche des Laubes stehen.

Bei *Plagiochasma* bildet sich das erste Archegon etwas entfernt vom Scheitel rückwärts, und ziemlich genau in der Mediane. Wenig später steht es am Hinterrande eines anfangs kaum bemerkbaren Höckers, der am Vorderrande noch deutlich den Scheitel und rechts und links von diesem zwei weitere Archegone zeigt, die aber ebenfalls wieder im Alter verschieden sind.¹ Es stehen also auf der Oberfläche des Höckers drei Archegone: das älteste ausnahmslos nach rückwärts, die beiden jüngeren nach vorne. Während nun der Scheitel weiter wächst und der Höcker dadurch immer weiter nach rückwärts zu liegen kommt, wächst der obere Theil des letzteren und zwar innerhalb des durch die Archegonien besetzten Raumes in die Dicke, und der Höcker wird zu einer kopfförmigen, anfangs kaum gestielten und eigentlich nur an der Basis eingeschnürten Scheibe. Eine Folge des gleichen Wachsthumsvorganges ist es ferner, dass die Archegone in nischenförmige Vertiefungen und in dem Masse, als sie sich entwickeln, vom Scheibenrande ab an die Unterseite des Köpfchens zu liegen kommen, zugleich aber negativ geotropisch ihre Hälse nach aufwärts krümmen. Um diese Zeit zeigt das Köpfchen noch vollkommen deutlich den Bau der dorsalen Laubtheile, also eine ganz so wie dort entwickelte Luftkammerschichte und Athemöffnungen, welche selbst an der Oberfläche der Archegongruben vorkommen. Nun erfolgt von den Seitenrändern der Grube aus eine lebhaft gewebewucherung welche später nach erfolgter Befruchtung zur Bildung der die Frucht

¹ Zugleich mit den Archegonen und selbst noch vor ihrem Auftreten bildet sich der Kranz der später das junge Blüthenköpfchen ringsum umgebenden und dasselbe vollkommen überdeckenden Schuppen, die ja ebenfalls in dem den Boden der Blüthengruben von *Corsinia* auskleidenden Haarrasen ihr Analogon haben. Ich werde jedoch hier, wo es mir nur um die Erörterung des morphologischen Werthes der „Scheiben“ zu thun ist, auf diese Trichombildungen überhaupt nicht weiter eingehen.

einschliessenden Hülle führt, deren beide Klappen also aus den beiderseitigen Seitenrändern der nischenförmigen Archegongruben hervorgehen und sich unterhalb der Frucht bis zur Berührung nähern.

Kurz vor der Fruchtreife wird nun der Stand durch die an der Stelle seiner basilarer Einschnürrung vor sich gehende Stielbildung etwas emporgehoben, bei einigen Arten so wenig, dass derselbe eben nur aus der Fruchtgrube auf die Oberfläche des Laubes gerückt wird.

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, wie ich glaube, wohl unzweifelhaft, dass die weiblichen Blütenböden der *Plagiochasmen* nur als dorsale Wucherungen aufzufassen sind, wobei der Sprossscheitel sich nicht betheiligt. Es ist selbstverständlich auch der Stiel (Träger) des Fruchtkopfes in gleicher Weise zu deuten. So erklärt es sich auch, dass der letztere keine Ventralfurche („Wurzelrinne“) besitzt, und dass die Stände an derselben Achse sich wiederholen können.

Im Wesentlichen ganz so wie *Plagiochasma* verhält sich *Clevea*, nur sind die gemeinschaftlichen Stiele etwas länger und bei der Bildung der Hülle erscheint das ursprüngliche Scheibengewebe (gegenüber der secundären Randwucherung) in höherem Masse betheiligt. Ein Unterschied besteht ferner darin, dass anstatt eines einzelnen zuerst entstehenden Archegons meist zwei seitlich neben einander entstehen, worauf dann weiter nach vorne die beiden jüngeren folgen. Die typische Zahl ist hier daher vier.¹ und ich beobachtete nicht, dass diese Zahl je überschritten wird.

An die jetzt besprochene Gattung schliesst sich nun *Sauteria* an. Die Bildung des Blütenbodens, die Anlage der Archegone wie die Ausbildung der Hülle erfolgt vollkommen in gleicher Weise, und nur darin besteht ein Unterschied, dass der Scheitel nach Anlage der Archegone nicht mehr weiter wächst, und in die Bildung des Blütenbodens gewissermassen mit einbezogen wird. Wenn dieser sich nun zur Kopfform entwickelt, so liegt die halsartige Einschnürrung unterhalb des Scheitels, der dann bei der Stielbildung mit emporgehoben wird. Da also das Sprossende (sein Scheitel) im Kopfe selbst liegt, so ist der Stiel hier allerdings

¹ Welche Zahl wohl auch bei *Plagiochasma* vorkommen dürfte.

als Zweig aufzufassen, und seine hier immer vorhandene mit den vom Kopfe herablaufenden Zäpfchenrhizoiden erfüllte Rinne entspricht der Ventralfläche einer Laubachse.¹

Ganz so wie *Sauteria* verhalten sich bezüglich der Anlage der Blütenböden die Gattungen *Fimbriaria*, *Duvallia* *Grimmaldia* und *Reboulia*. Es werden meist drei oder vier Archegone gebildet und ihre Entstehungsfolge, die primäre Stellung ihrer Anlagen auf der Oberfläche der Scheibe und ihre spätere Lagenveränderung geht ganz so wie *Sauteria* (eventuell bei *Plagiochasma*) vor sich. Der Träger besitzt also auch hier typisch nur eine Wurzelrinne.

In allen diesen Fällen ist die Blüthenscheibe ganz so wie bei *Plagiochasma* und *Clevea* das Product einer dorsalen Wucherung hinter dem Scheitelrande und der Unterschied besteht nur darin, dass dort der Scheitel weiter wächst und somit vom Scheibenrande entfernt wird, hier aber sein Wachsthum einstellt und somit an der Scheibe verbleibt und bei der Stielbildung mit dieser emporgehoben wird. Dass diese Erklärung richtig ist, dass also die Anlage der Scheibe und selbst ihre weitere Ausbildung (bis zu einem gewissen Stadium) hinter dem Scheitel vor sich geht, dafür sprechen jene Fälle abnormer Entwicklung, wo rudimentäre weibliche Blütenböden vom Scheitel entfernt, mitten am Laube gefunden werden. Ich fand sie bei fast allen hieher gehörigen Gattungen.² Es fanden sich an ihnen die nach rückwärts liegenden (zuerst gebildeten) Archegone entwickelt, während die vorderen nicht vorhanden waren oder nicht über ihre erste Anlage hinausgekommen waren. Die Archegone standen schon unter dem Scheibenrande und es stellte das Blüthenköpfchen somit jenen Entwicklungszustand dar, welcher der Empfängnissreife der ersten Archegone unmittelbar vorhergeht. Der Scheitel aber war (wie normal bei *Plagiochasma*) nach Anlage des Receptaculums weiter-

¹ Nees v. Es. gibt für *Sauteria alpina* an, dass öfters auch 2 zwei Wurzelrinnen im Stiele sich finden. Ich verweise diesbezüglich auf das bei *Marchantia* zu Sagende.

² Auch Voigt (bot. Zeitung 1879, p. 737) fand bei *Reboulia* mitten im Laube ein etwa wickenkorngrosses abortirtes *Receptaculum*, das mit den prachtvollsten canalförmigen Athemöffnungen versehen war, Archegone scheint er darauf nicht beobachtet zu haben.

gewachsen, wohl in Folge eines frühen Absterbens desselben, und, war wieder zu rein vegetativer Thätigkeit zurückgekehrt.

Einen weiteren Typus repräsentirt *Lunularia*¹. Der gemeinsame Fruchstiel entspringt aus einer Bucht des Seitenrandes, stimmt also bezüglich seiner Stellung mit den Antheridienständen überein, und auch gegenüber der Stellung der Fruchstiele bei den oben besprochenen Gattungen scheint ein wesentlicher Unterschied nicht vorhanden zu sein. Aber es verhält sich die Sache denn doch ganz anders: Bei jenen besitzt der Stiel eine Wurzelrinne, die unmittelbar in die Ventralfläche der Mittelrippe übergeht. Er stellt die directe Fortsetzung des Laubrandes und somit des Thalluszweiges dar, dessen Wachsthum und Wachstumsrichtung aber geändert wurde. Anders bei *Lunularia*. Der Stiel hat keine Wurzelrinne, entspringt auch nicht am Laubrande, sondern ziemlich weit hinter diesem, bis zu welchem von der Stielinserction aus eine sehr enge Rinne verläuft. Man könnte also auf eine Ähnlichkeit mit *Plagiochasma* denken, aber es spricht dagegen der Umstand, dass das von der Stielinserction bis zum Rande hin die Dorsalseite der Rinne bildende Gewebe keine Luftkammerschichte zeigt und dass am Rande ein Scheitel nicht vorhanden ist. Auch der Bau des Receptaculums ist ein wesentlich anderer: Der centrale, den Hüllen zum Ansatz dienende Theil entbehrt der Luftkammerschichte und der Athemöffnungen durchaus, ferner sind die Hüllen keine eigenen Hüllen, sondern sie umschliessen nicht selten zwei Früchte, immer aber neben der Einen noch mehrere abgestorbene Archegone, theils mit, theils ohne Fruchtanlagen, gleichen also viel mehr den sogenannten gemeinsamen Hüllen von *Marchantia*.

Dieser abweichenden Ausbildung des Receptaculums und des Stieles entspricht auch eine ebenso verschiedene Entwicklung: Die in unseren Gärten häufige weibliche Pflanze zeigt sich bekanntlich im Frühjahr sehr reichlich mit Blütenständen besetzt. Sie stehen um diese Zeit schon in einer Bucht des Seitenrandes und sind vollkommen überdeckt von jenen breiten blatt-

¹ Es wird sich aus dem Folgenden ergeben, wie ungerechtfertigt es war, *Lunularia* mit *Plagiochasma* zu vereinigen, und wie die Bildung der weiblichen Blütenböden vielmehr auf *Marchantia* und *Preissia* hinweist, denen die Gattung auch vegetativ gewiss näher steht.

artigen Schuppen, welche an der fruchtenden Pflanze die Stielbasis scheidenartig umgeben. Am halbkugeligen Receptaculum finden sich vier Gruppen von je drei bis sechs und mehr Archegonien, zwei nach rückwärts etwas über dem Scheibenrande, zwei nach vorne. Die Archegone jeder Gruppe sind ungleichen Alters, und zwar stehen die jüngsten immer dem Rande zunächst. Schon dieser Umstand, dass hier die Archegone des Receptaculums nicht akropetale Entwicklungsfolge zeigen, sondern dass die Entwicklung derselben in mehreren vom Centrum der Scheibe aus divergirenden Richtungen stattfindet, hatte mir in Berücksichtigung der streng akropetalen Entstehungsfolge dieser Organe bei allen Riccien und den meisten Marchantiaceengattungen die Vermuthung nahegelegt, die Scheibe bei *Lunularia* werde durch ein ganzes Zweigsystem gebildet. Und dies ist denn auch in der That der Fall.

Die Blüthenköpfchen werden schon im Spätherbste angelegt. Jeder Thalluslappen zeigt um diese Zeit an seinem Vorderrande nur eine Laubbucht, deren tiefste Stelle durch die von der Ventralfläche herübergreifenden Schuppenanhängsel vollkommen überdeckt wird. In der nach der Abhebung dieser freigelegten in dem steil abfallenden Vorderrande eingesenkten Mulde beobachtet man nun ausnahmslos zwei Scheitelpunkte. Sind sie noch sehr nahe aneinanderliegend, so ist eine Differenz in denselben nicht zu bemerken. Wie bei allen nicht in Gabelung, also vorwiegend im Längenwachsthum begriffenen Scheiteln, erscheinen die den Rand einnehmenden Zellen nach rückwärts breiter, d. h. die Anticlinen convergiren nach dem Scheitel hin. Während nun aber der eine Scheitel im Längenwachsthum fortfährt, zeigt sich am andern eine Veränderung des Zellhautnetzes, wie wir sie beim Eintreten einer Gabelung beobachten; die Randzellen werden nach vorne breiter und so die Anticlinen fächerartig auseinander gebogen. Zugleich mit der ersten Andeutung der Gabelung erscheinen auch zwei Archegonanlagen nebeneinander und in den unmittelbar hinter den Randzellen gelegenen also jüngsten Segmenten. Wie bei der Bildung des Mittellappens (in Folge des starken Breitenwachsthumes seines Randes) kommen jene Randzellen, aus welchen die Archegone abstammen, immer mehr an den Seitenrand, und bilden dann noch weitere archegonbildende Segmente. So entstehen die beiden hinteren Archegongruppen.

Die vorderen entstehen in der Weise, dass bald nach Anlage jener ersten Archegone vor ihnen und wieder zunächst dem Rande zwei neue Archegonanlagen sich zeigen, und dass dann von diesen beiden aus nach dem Rande hin neue Anlagen sich bilden. Diese, die beiden vorderen Archegongruppen bildenden Randzellen gehören offenbar zwei neuen Scheitelanlagen an, welche durch abermalige Gabeltheilung der beiden früheren entstanden sind. Für die Deutung der Archegonien bildenden Partien des Scheibenrandes als Zweigscheitel spricht auch der Umstand, dass genau an diesen Stellen, aber unterhalb des Randes (der Ventralfläche des Zweiges entsprechend), Anlagen von Ventralschuppen sichtbar werden, die aber kaum einige Zellen hoch sogleich zu sehr langen gegliederten Haaren auswachsen, später aber durch basilares Wachstum allerdings auch ihre Fläche vergrössern.

In dem Stadium, wo die ersten Archegone erkennbar werden, reichen die jungen Ventralschuppen sich wechselseitig deckend bis an den Scheitel. Während nun der eine steril bleibende Scheitel in Folge des hier unausgesetzt thätigen Längenwachsthumes weiter vorrückt und der andere fertil gewordene hinter ihm zurückbleibt, kommt der letztere in Folge des (intercalaren) Wachsthumes der unter den beiden ursprünglichen Scheitelanlagen gelegenen ventralen Theile des gemeinsamen Laubstückes ganz auf die Oberseite des Laubes zu liegen. Dabei bleiben die jüngsten vor der ersten Gabelung des fertilen Scheitels gebildeten Ventralschuppen an ihrer Stelle und bilden die spätere Scheide des Fruchstieles, die älteren aber werden in Folge jenes Wachsthumes vom Scheitel entfernt, und es lässt sich die eine oder andere (wenigstens noch zur Zeit des Blüthestadiums) in der von der Basis der Scheibe nach dem Thallusrande sich erstreckenden Bucht noch auffinden.¹

Ich habe schon oben erwähnt, dass in jeder Gruppe nur wenige Archegone vorhanden sind, die noch sämmtlich auf der Rückenfläche der Scheibe angelegt, aber später sowie bei allen übrigen Gattungen in Folge eines ganz gleichen Überwallungs-

¹ Schon daraus erhellt, dass also das ganze vor dem Scheitel bis an den Rand hin liegende, jene Rinne bildende Gewebe der Ventralseite angehört.

processes unter den Scheibenrand geschoben werden. Wird kein Archegon befruchtet, so bleibt das Receptaculum in diesem Zustande und stirbt ab; im anderen Falle aber bildet sich um die Gruppe, der das befruchtete Archegon angehört, die Hülle.

Der Grund, dass in jeder Gruppe in der Regel nur ein Archegon ein Sporogon ausbildet und somit im Receptaculum normal vier Sporogone vorhanden sind, scheint wesentlich in den Raumverhältnissen, d. h. darin gelegen zu sein, dass am Köpfchen nur für vier Sporogone zu ihrer ungehinderten Entwicklung Platz vorhanden ist. So erkläre ich mir wenigstens die Thatsache, dass wenn, wie es öfters vorkommt, innerhalb einer Hülle zwei Sporogone zur Entwicklung gelangen, dann eine der vier Archegongruppen steril bleibt, also auch in diesem Falle nur vier Sporogone vorhanden sind.¹

Die Bildung des Fruchstieles findet kurz vor der Sporenreife statt. Dass in ihm eine Wurzelrinne nicht vorhanden ist, hat wohl in der oben erwähnten frühen Verschiebung der jungen Scheibenanlage seinen Grund.

In Zusammenfassung des über *Lunularia* Gesagten ergibt sich, dass das Receptaculum einem durch wiederholte Gabelung entstandenen, aus vier Strahlen bestehenden Zweigsysteme entspricht, in welchem jeder Zweig (Strahl) seine fertile Thätigkeit abschliesst, bevor noch die Verschiebung der Archegone auf die Unterseite der Scheibe stattgefunden hat.

Durch *Lunularia* gelangen wir nun zu *Marchantia* und *Preissia*, und der Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass die fertile Thätigkeit der Scheitel längere Zeit erhalten bleibt. Dazu kommt noch, dass die Verzweigung lange vor Anlage der Geschlechtsorgane stattfindet, ja dass selbst die Bildung des Blütenbodens zur Zeit des Sichtbarwerdens der ersten Archegone schon so weit vorgeschritten ist, dass die Scheitelränder schon auf die Unter-

¹ Nees (Naturgeschichte . . . Bd. IV, pag. 26) gibt allerdings an, dass auch fünf oder sechs Kapseln vorkommen können, deren jede von einer eigenen Hülle umschlossen sein soll. War dies wirklich der Fall, so waren gewiss auch mehr als vier Archegongruppen vorhanden, und somit eine weitere Verzweigung eingetreten. Dann aber war das centrale Scheibenstück ebenfalls grösser, und so konnte wohl auch für ein fünftes, eventuell sechstes Sporogon Platz vorhanden gewesen sein.

seite der Scheibe verschoben erscheinen, und somit dem Scheiben-centrum zuwachsen. Dadurch erklärt es sich, dass die Archegone eine centripetale Entwicklungsfolge zeigen. Es stimmt diesbezüglich *Preissia* mit *Marchantia* überein, wenn auch bei ersterer Gattung an älteren Fruchtköpfen die Archegone einer Gruppe in tangentialer Richtung nebeneinander zu stehen scheinen, was aber von secundären Wachsthumsvorgängen abhängig ist. Ein Unterschied zwischen beiden Gattungen besteht aber darin, dass die Normalzahl der Gabelzweige bei *Preissia* der von *Lunularia* gleich ist (4), während sie bei *Marchantia* in Folge einer nochmaligen Gabelung doppelt so gross (8) wird.¹

Ich habe diese Deutung des *Marchantia*-Receptaculums schon auf der Grazer Naturforscherversammlung bei Gelegenheit der Vorzeigung eines monströsen weiblichen Hutes ausgesprochen. „Wir hätten uns die Entwicklung dieses Auszweigungssystemes in der Weise zu denken, dass wir uns vorstellen, die rasch nacheinander durch Verzweigung entstandenen Scheitelpunkte hätten sich zuerst an der Peripherie einer Scheibe geordnet, wären dann von dieser Stelle nach unten gedrückt worden, und es wäre so endlich die in Bezug auf den gemeinsamen Scheibenthail anfangs centrifugale Wachstumsrichtung in eine centripetale umgewandelt worden.“ Ich habe dieser Deutung nur wenig beizufügen. Es entspricht nach derselben die Archegonien tragende Unterseite, oder genauer jede der mit Archegonien besetzten Partien der Unterseite der Dorsalseite eines ab- und einwärts gekrümmten Zweiges, der dann einem ab- und einwärts gekrümmten Strahle des männlichen Hutes entsprechen würde. Es erklärt uns dies die centripal fortschreitende Archegonentwicklung, die Bildung von Brutbechern an Stelle der Archegone, und es wird dadurch die erst von

¹ Ich werde an einem andern Orte zeigen, wie die Verschiedenheiten in der Bildung der Inflorescenzen bei den einzelnen Gattungen mit der Form des Scheitels und der Häufigkeit der Gabelungen am vegetativen Thallus zusammenhängen, resp. durch diese Eigenthümlichkeiten zu erklären sind.

Sowie bei den Antheridienständen kann man sich auch bezüglich der weiblichen Receptacula die Vorgänge am leichtesten verständlich machen, wenn man einen durch wiederholte Gabelung strahlig verzweigten Riccien-thallus — hier mit übergebogenen und eingekrümmten Scheiteln — zum Ausgangspunkte der Betrachtung nimmt.

Lindberg¹ betonte nicht radiale, sondern zygomorphe Ausbildung der Scheibe verständlich. Es sei diesbezüglich erwähnt, dass der Stiel des Fruchtkopfes nicht central, sondern näher dem Hinterrande der Scheibe inserirt ist. Die mit Spaltöffnungen versehene Rückenfläche des Stieles (der grüne Streifen) geht direct zwischen den beiden hinteren Strahlen in die Scheibenoberfläche über, und zwischen diesen beiden Strahlen² fehlt die Archegonreihe (resp. die gemeinsame Hülle). Es wird dies erklärlich, wenn wir bedenken, dass diese Stelle dem Ausgangspunkte des Verzweigungssystemes, d. h. dem ursprünglichen Verbindungsstücke des in Gabelung eintretenden Achsenscheitels mit der Dorsalfläche des Thallus entspricht. Es sind somit trotz der normalen Zahl von neun Strahlen³ nur acht Archegongruppen vorhanden, was auf eine dreimal sich wiederholende Gabelung schliessen lässt.

Die Stiele der männlichen und weiblichen Receptacula von *Marchantia* und *Preissia* haben typisch zwei Wurzelrinnen. Sie entsprechen den ersten Gabelzweigen des fertil werdenden Scheitels, ihre Entstehung am Fruchstiele ist durch dieselben Ursachen, wie die der einen Rinne bei den anderen oben besprochenen Gattungen bedingt.⁴

¹ Heptaticae in Hibernia 1873 lectae. Helsingfors 1875.

² Die auch etwas kürzer als die übrigen und einander zugekrümmt sind, und sich schon dadurch von den übrigen unterscheiden.

³ Es ist aus dem Obigen wohl selbstverständlich, dass diese Strahlen nicht Zweigen entsprechen, sondern Wucherungen der sterilen Theile des Scheibenrandes sind, und ebenso sind die in ihnen mündenden mit Zäpfchen-Rhizoiden erfüllten Canäle locale Aussackungen der ursprünglichen Ventralfläche des fertil gewordenen Scheitels, die mit der Auszweigung eigentlich Nichts zu thun haben, da sie, freilich in viel geringerer Ausbildung, auch an den Fruchtköpfchen jener Gattungen sich finden, wo bei Bildung des Receptaculums eine Verzweigung des Scheitels nicht stattfindet (z. B. *Reboulia*).

⁴ Bei *Preissia* fand ich einmal einen Fruchstiel, der von vier Wurzelrinnen durchzogen war. Da auch bei dieser Gattung das Receptaculum ein Zweigsystem repräsentirt, so ist ihre Entstehung wohl auf dieses und zwar auf eine frühere Bildung der Gabelzweige zurückzuführen. Ebenso dürfte das oben erwähnte Auftreten von zwei Wurzelrinnen bei *Sauteria alpina* durch Gabelung des fertil werdenden Scheitels zu erklären sein und es ist wahrscheinlich, dass dann die Receptacula solcher zweifurchiger Stiele

Bei allen Marchantiaceen, mit Ausnahme der beiden eben besprochenen Gattungen, werden die Archegone eines Standes sehr bald nacheinander angelegt und treten somit ziemlich gleichzeitig — wenigstens nicht durch grosse Zeitintervalle getrennt — in das Stadium der Empfängnisreife. Wenn nun in dem zuerst befruchteten Archegonium die Entwicklung des Sporogons so weit vorgeschritten ist, dass Sporen und Elateren gebildet sind, und somit das Reifestadium nahezu erreicht ist, sind auch die übrigen Archegone entweder schon im Stadium der Sporogonbildung oder sind, wenn eine Befruchtung nicht stattgefunden — nicht mehr empfängnisfähig. Wenn nun durch das Wachsthum des gemeinschaftlichen Stieles das Receptaculum über die Thallusoberfläche emporgehoben wird, so sind in jedem Falle keine empfängnisfähigen Archegone mehr vorhanden. Es muss also die Befruchtung immer vor dieser Stielbildung stattfinden, solange der Archegonstand noch dicht dem Thallus anliegt, resp. in diesem eingesenkt ist. Dies erklärt uns auch, dass bei allen hieher gehörigen Gattungen auch die Antheridienstände als sitzende Scheiben erscheinen. Bei *Marchantia* und *Preissia* hält aber in Folge der oben erwähnten lange dauernden fertilen Thätigkeit der am Receptaculum befindlichen Scheitel die Bildung der Archegone viel längere Zeit an, und es ist ja bekannt, dass schon sehr weit entwickelte Sporogone neben ganz jungen Archegonen am selben Receptaculum, ja in demselben Strahle vorhanden sind. Wenn nun in Folge der Stielbildung, welche auch hier mit der Sporen-

auch mehr Archegone (resp. mehr Sporogone) entwickeln. Überhaupt wird der Effect, den eine Gabelung hervorbringt, offenbar abhängig sein von dem Stadium der Entwicklung, in welchem der fertil werdende Scheitel sich eben befindet. So kann die Gabelung nur in den zwei Wurzelrinnen des Stieles zum Ausdruck gelangen; es könnten aber auch zwei vollkommen gesonderte Stiele dicht nebeneinander sich finden, was aber allerdings von mir nicht beobachtet wurde. Es können ferner gewissermassen als Zwischenglieder auf einem Stiele zwei an der Basis verwachsene und normal entwickelte Blütenböden (mit je vier Archegonen) vorkommen, was ich ebenfalls bei *Sauteria (Peltolepis)* sah; es kann ferner der gemeinschaftliche Stiel nach oben gegabelt sein, wobei die Gabelzweige normale Receptacula tragen, — eine Monstrosität, die ich im Herbarium Gottsche's fand. (Eine solche Monstrosität erhielt ich auch durch Herrn Breidler von *Duvallia rupestris*.)

reife zusammenhängt, die Erhebung des Receptaculums erfolgt, sind noch empfängnisfähige Archegone vorhanden, deren Befruchtung durch aus sitzenden Scheiben entleerte Spermatozoiden äusserst selten eintreten würde. Und so sehen wir denn bei diesen beiden Gattungen auch an den männlichen Scheiben Stielbildung eintreten. Es folgten also, im phylogenetischen Sinne, die männlichen Organe den weiblichen, d. h., die Bildung der gestielten männlichen Blütenböden erfolgte secundär und wurde dadurch veranlasst, dass in Folge der lange dauernden Archegonbildung zugleich mit den jungen Früchten auch empfängnisfähige weibliche Organe über den Thallus emporgehoben wurden.

Schliesslich noch einige Worte über die Targionien:

Bei *Targionia* werden die Archegone am fortwachsenden Scheitel angelegt, und die Bildung eines Blütenbodens als einer dorsalen Thalluswucherung findet nicht statt. Die Archegone zeigen daher akropetale Entwicklungsfolge und so wie die eines Strahles des Receptaculums von *Marchantia*¹ (und eigentlich aller Marchantiaceen) zweizeilige Stellung. Die Bildung der Hülle vom Rücken und den beiden Seiten her ist ganz in gleicher Weise wie dort Folge einer Art von Überwallung und die Innenfläche derselben zeigt also ebenfalls die der Oberhaut eigenthümlichen Athemöffnungen. Auch nachdem schon mehrere Archegone angelegt sind, kann der Scheitel wieder vegetativ weiterwachsen und die Archegongruppen stehen dann in flachen Gruben auf der Dorsalfläche des Thallus, der an dieser Stelle dann wie die Plagiochasmen eine gliederartige Einschnürung (in Folge des Erhaltenbleibens der Laubbucht) erkennen lässt. Ja ich glaube, dass dieses Weiterwachsen des Scheitels immer eintreten kann, wenn eine Befruchtung unterblieben ist, dass also der Abschluss des Scheitelwachstumes erst durch die mit der Fruchtbildung im Zusammenhange stehende Ausbildung der Hülle bedingt wird.

Vielleicht haben wir *Targionia* von *Boschia* abzuleiten, bei welcher Gattung auch die Anlage eines Blütenbodens mangelt. Bei beiden wird der Archegonstand am Scheitel angelegt, bei jener aber wird in Folge der Fruchtbildung des Scheitelwachs-

¹ Womit der Archegonstand von *Targionia* am besten verglichen werden kann.

thum nicht gestört, bei *Targionia* aber dauernd sistirt, und die Frucht ist daher endständig.

Wie *Targionia* verhält sich auch *Cyathodium*, ebensowohl bezüglich der Anlage der weiblichen Stände als auch der der männlichen, die ebenfalls in der Form von Zwergsprösschen an der weiblichen Pflanze vorkommen.

In Zusammenfassung des Mitgetheilten erhalten wir also für die Marchantiaceenreihe folgende Entwicklungstypen:

1. Die Geschlechtsorgane stehen über die Thallusoberfläche zerstreut. (Das Scheitelwachsthum erscheint durch die Anlage der Geschlechtsorgane gar nicht modificirt).

Hieher die echten Riccien: ♂ und ♀, dann *Clevea* (*Sauteria*): ♂ (wahrscheinlich auch *Boschia*: ♂).

2. Die Geschlechtsorgane stehen in dorsalen, an derselben Achse sich wiederholenden Gruppen („Ständen“). (Wo Blütenböden vorkommen, sind diese daher rein dorsale Bildungen).

Hieher: *Corsinia*: ♂ und ♀; *Plagiochasma*, *Fimbriaria*, *Reboulia*, *Grimmaldia*, *Sauteria* (*Peltolepis*): ♂

Mit Bildung von eigenen weiblichen Blütenböden:

Plagiochasma, *Clevea* ♀;

3. Die Stände sind ebenfalls dorsale Bildungen, stehen aber am Ende eines unverzweigten Sprosses.

Hieher: *Duvallia*, *Lunularia*: ♂; *Targionia*, *Cyathodium*: ♂ und ♀.

Mit Bildung von eigenen weiblichen Blütenböden (unter Einbeziehung des Achsenscheitels):

Duvallia, *Fimbriaria*, *Reboulia*, *Grimmaldia*:

4. Die Stände entsprechen einem ganzen Verzweigungssystem.

Hieher: *Lunularia*: ♀; *Fegatella*: ♂; *Marchantia* und *Preissia*: ♂ und ♀.

Wir haben also bezüglich der Lage der Geschlechtsorgane in der Marchantiaceenreihe folgenden Gang der Entwicklung:

Die Geschlechtsorgane, anfangs über die Thallusoberfläche zerstreut, treten spätergruppenweise auf und werden zu „Ständen“ vereinigt, die anfangs dorsal stehend, immer weiter gegen den Achsenscheitel vorrücken und diesen selbst in ihre Bildung mit einbeziehen. So entstehen aus dorsalen Inflorescenzen endständige.

Bei Gattungen mit reicher gabeliger Verzweigung tritt nun die Bildung der Inflorescenz schon im Momente der Auszweigung ein, und es wird endlich ein ganzes Verzweigungssystem zur Bildung zusammengesetzter Blütenstände aufgebraucht.

Es ist dies eigentlich derselbe Entwicklungsgang, den wir diesbezüglich auch in der Jungermannieenreihe beobachten. Auch hier streben die Geschlechtsorgane aus der zerstreuten Stellung nach dem Scheitel hin und der Blütenstand wird endständig (wenigstens der weibliche), indem öfters selbst die Scheitelzelle zu einem Geschlechtsorgane auswächst. Die ersten Organe jedes Standes entstehen ebenfalls in akropetaler Folge. Bei reichblüthigen Ständen aber treten die späteren Organe zwischen den älteren, scheinbar regellos, auf. So ist es bei den reichblüthigen weiblichen Ständen bei vielen akrogynen Jungermanniaceen. Bei anderen ist schon mit dem ersten Geschlechtsorgane der Scheitel (die Scheitelzelle) erreicht (*Lejeunia* und häufig bei *Frullania*.) So ist es auch bei den Laubmoosen ausnahmslos für das weibliche Organ, häufig auch für das männliche (*Andreaea Fontinalis*). Treten in solchen Fällen noch weitere Organe im Stande auf, so müssen sie sich unter (hinter) den ersten und ältesten bilden. Wieder ergibt sich dann scheinbar regellose Stellung, also eine Abweichung von der akropetalen Entwicklungsfolge. Vielleicht ist aber auch in allen diesen und ähnlichen Fällen — wie bei den *Marchantiaceen* — diese Abweichung nur scheinbar und durch reiche Verzweigung zu erklären, wie ja auch Hofmeister (Bot. Zeit. 1870, Nr. 28) den reichblüthigen Antheridienstand von *Polytrichum* in diesem Sinne aufgefasst wissen wollte.